



ENFERMERÍA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS A TRAVÉS DE TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA

Nursing in the treatment of wounds through negative pressure therapy

Trabajo de Fin de Grado. Grado en enfermería.
Facultad de enfermería. Universidad de Cantabria.

Autor: Marta Pacheco Ortiz

Director: David González García

Junio 2019



Anexo II: AVISO RESPONSABILIDAD UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo."

Agradecimientos:

A David González, mi tutor, por tu ayuda y dedicación durante estos meses. Sin tu apoyo la realización de este trabajo no hubiera sido posible.

A mi familia, especialmente a mi padre, que nunca ha dejado de apoyarme. Eres la luz que me guía.

A Alejandro y Elena, por acompañarme en el camino y sacar mi mejor versión.

ÍNDICE

1. RESUMEN / ABSTRACT	Página 1
2. INTRODUCCIÓN	Página 2
2.1 Objetivos	Página 4
2.2 Material y métodos	Página 4
2.3 Descripción de los capítulos	Página 4
3. CAPÍTULOS	Página 5
3.1 Capítulo 1. Terapia de Presión Negativa (TPN)	Página 5
3.1.1 Historia de la TPN	Página 5
3.1.2 Concepto y mecanismo de acción	Página 6
3.1.3 Indicaciones y contraindicaciones	Página 8
3.2 Capítulo 2. Aplicación y cuidados de la TPN	Página 11
3.2.1 Sistema y componentes	Página 11
3.2.2 Modos de funcionamiento	Página 13
3.2.3 Técnica de aplicación	Página 16
3.2.4 Cuidados de enfermería	Página 19
3.3 Capítulo 3. Eficacia, efectividad y coste-efectividad	Página 24
4. CONCLUSIONES	Página 27
5. BIBLIOGRAFÍA	Página 28

1. RESUMEN

Las heridas siguen siendo un problema para los profesionales sanitarios, especialmente las de alta complejidad y larga evolución. Pueden causar incapacidad y disminución de la calidad de vida de las personas que lo sufren. Además, su tratamiento supone un elevado coste. Por ello, son necesarias alternativas terapéuticas que faciliten y aceleren su resolución.

La terapia de presión negativa (TPN) es un tratamiento avanzado para la curación de heridas. Se trata de una terapia activa y no invasiva que, mediante la aplicación de presión subatmosférica en el lecho de la herida, favorece la cicatrización de las lesiones en las que se encuentra indicada.

El dispositivo cuenta con diferentes elementos que el profesional de enfermería tendrá que colocar sobre la herida. El éxito de la terapia depende de un adecuado seguimiento de la técnica de aplicación. Tras la colocación, el profesional de enfermería prestará una serie de cuidados. Además, se encargará del cambio de apósito y la evaluación periódica de las características de la herida.

Finalmente, como en cualquier otro tratamiento, su utilización tiene que justificarse en términos de eficacia, efectividad y coste-efectividad.

Palabras clave: terapia de presión negativa para heridas, heridas y lesiones, cierre de heridas, cicatrización de heridas.

ABSTRACT

Wounds continue being a problem for health professionals, especially those of high complexity and long evolution. They can cause disability and they can also decrease people's quality of life who suffer it. In addition, its treatment involves a high cost. Therefore, therapeutic alternatives are necessary to facilitate and speed up their resolution.

Negative pressure therapy (TPN) is an advanced treatment for wound healing. It is an active and non-invasive therapy, which by applying subatmospheric pressure in the wound bed, favors the healing of the lesions in which it is indicated.

The device has different elements that the nursing professional will have to place on the wound. The success of the therapy depends on an adequate follow-up of the application technique. After the placement, the nurse will provide a series of care. In addition, it will be in charge of the dressing change and the periodic evaluation of the characteristics of the wound.

Finally, as in any other treatment, its use has to be justified in terms of effectiveness, effectiveness and cost-effectiveness.

Keywords: negative-pressure wound therapy, wounds and injuries, wound closure, wound healing, nursing.

2. INTRODUCCIÓN

Las heridas son lesiones que afectan a la piel, produciendo una pérdida de su integridad o una solución de continuidad de los tejidos.¹

Entre sus causas existe una amplia variedad, ya que son un grupo heterogéneo de afecciones. Las úlceras por presión, las diabéticas y las de origen vasculares suponen el 70% del total, mientras que las lesiones traumáticas, quirúrgicas, quemaduras y las debidas a neoplasias tienen un porcentaje mucho menor.²

Su tratamiento ocupa una gran parte del tiempo de trabajo de los profesionales sanitarios, especialmente de los enfermeros y enfermeras. En la práctica diaria, un alto porcentaje de estas lesiones tienen una tendencia nula a la curación espontánea. Esto supone la evolución hacia la cronicidad, convirtiéndose en lesiones de alta complejidad y de larga duración². En este tipo de heridas, el estrés de todas las personas que están involucradas en el proceso (paciente, profesionales y familiares) es intenso, ya que no se consigue la solución del problema³.

Suponen una importante causa de morbilidad, aumentan el porcentaje de incapacidad y disminuyen la calidad de vida de las personas que lo sufren². Asimismo, la inversión económica del sistema sanitario para tratar estas lesiones es elevada y se multiplican las estancias hospitalarias por complicaciones secundarias³. Por consiguiente, es importante que los profesionales que hacen uso de los recursos conozcan las terapias disponibles para así, elegir la más adecuada en cada caso y reducir el tiempo de cicatrización y, por tanto, las complicaciones y el gasto económico.

Un estudio americano afirma que las heridas de difícil curación afectan al 0,78% de la población de su país⁴. La elevada tasa de envejecimiento, el aumento de la incidencia de patologías, como la diabetes o la obesidad, y a las técnicas quirúrgicas han dado como resultado el incremento de heridas de alta complejidad^{5,6}. Este problema, de gran relevancia en la sociedad actual, tiene un impacto en la calidad de vida de las personas, en el trabajo de los profesionales sanitarios y en el gasto del sistema. En España el tratamiento de las úlceras por presión supone unos 461 millones de euros al año⁴. Esto implica que existe una necesidad de tratamientos efectivos y de menor coste⁴.

El éxito en la resolución de las heridas va a depender de tres factores: el estado del lecho, el aporte vascular de la zona y la existencia de infección. Es fundamental que la herida se encuentre limpia, húmeda y correctamente desbridada⁶.

Las heridas pueden cicatrizar por primera, segunda o tercera intención, en función de la duración y la forma del proceso. En la cicatrización secundaria, el curso es más complicado y prolongado. Existen diversos métodos para tratar las heridas por segunda intención (epitelización mediante tejido de granulación, que comienza en la base y se extiende hasta llegar al tejido circundante⁷). Su abordaje se puede dividir en tres grandes grupos:

- Por un lado, la cura más tradicional o seca, en la que el apósito no tiene interacción con la herida, es un método pasivo que obliga al cambio diario. Se emplean apósitos o gasas que únicamente cubren la lesión^{4,7}.
- Por otro lado, en la cura en ambiente húmedo se utilizan apósitos activos con propiedades beneficiosas para la herida, no es necesario tratarlo diariamente. También es conocida como cura avanzada, su objetivo es proporcionar unas condiciones de humedad para favorecer la cicatrización. Los apósitos utilizados son estériles, tienen capacidad de absorción variable y controlan el olor, dolor y carga bacteriana^{4,7}.
- Y, por último, las técnicas de tratamiento que cuentan con tecnología avanzada. Entre estas, se encuentra la terapia de presión negativa (TPN) y la terapia con oxígeno hiperbárico^{4,7}.

En cuanto a la TPN, a pesar de ser considerada como un tratamiento novedoso, existen datos que indican que tiene origen en las antiguas culturas asiáticas. Pero no fue utilizada como tratamiento de heridas abiertas hasta 1993 por el Dr. Raffl. Aunque los verdaderos pioneros del dispositivo actual fueron Argenta y Morykwas, que permitieron al laboratorio Kinetic Concepts Inc desarrollar el primer sistema comercializado en el mercado en 1996.⁸ Hoy en día, se encuentra en pleno auge en nuestro país⁹.

Se trata de un sistema activo que, mediante la aplicación de presión negativa en el lecho de la herida, permite la cicatrización de manera no invasiva^{9,10}. El objetivo es provocar una succión controlada en toda la superficie de la afección. Según varios estudios, este mecanismo es capaz de acelerar la resolución del problema: mejorando la vascularización de la región, acelerando la formación de tejido de granulación y favoreciendo el control de exudado (control de la carga bacteriana).^{5,10,11,12,13}

Sus complicaciones son escasas y aparecen con poca frecuencia^{9,11,13}. A pesar de sus aparentes beneficios, no está indicado para todo tipo de heridas, es necesario valorar las características de la lesión antes su utilización^{3,9,10,11}.

La técnica de colocación es compleja y desconocida entre una gran parte de los profesionales. Se necesita una formación mínima para garantizar la correcta instalación del sistema y para explicar al paciente en que consiste la técnica y el objetivo que se busca^{10,13}.

En lo que respecta a su efectividad y coste-efectividad, existen numerosos estudios que avalan las ventajas de esta terapia frente a otras más convencionales. Según algunas publicaciones, la TPN reduce los tiempos de cicatrización de las heridas, lo que supone una disminución de las complicaciones asociadas y, por tanto, una reducción en el gasto sanitario^{11,14}. Philbeck¹⁵, en uno de sus estudios, calculó los costes totales del tratamiento con TPN y cura tradicional. Por un lado, el método convencional tuvo un coste de 18.155 euros, mientras que con la TPN la inversión fue de 11.256 euros. No obstante, el estudio presenta sesgos metodológicos⁴. Las publicaciones indican que los costes finales de esta terapia son iguales o menores que el tratamiento con otras técnicas, debido a que la frecuencia del cambio de apósito es menor, aunque el coste inicial de equipamiento sea alto¹⁶.

En general, todos coinciden en los beneficios de la TPN en el tratamiento de heridas. Sin embargo, las revisiones bibliográficas determinan que la mayoría de los ensayos clínicos, realizados hasta el momento, tienen limitaciones metodológicas, además de, contar con un tamaño muestral reducido que no es estadísticamente significativo^{2,4,14}.

Por tanto, aunque los estudios afirmen los beneficios de la TPN, son necesarios más ensayos clínicos, que sean estadísticamente significativos y de mayor calidad metodológica, ya que se ha producido un aumento del uso de esta terapia en los últimos años, sin tener una evidencia científica clara que certifique su beneficio¹⁶. Es una técnica que se utiliza con mayor frecuencia cada día, especialmente en los servicios donde se atienden patologías quirúrgicas. La inversión económica y el sufrimiento del paciente son elevados, en consecuencia, debería de existir evidencia científica que justifique su uso.

Por todo ello, parece ser necesario que los profesionales de enfermería conozcan mejor los aspectos relacionados con la TPN (manejo, uso, indicación o contraindicación) para así, aplicarlo en la práctica clínica y mejorar la calidad asistencial. Resulta imprescindible que los profesionales sanitarios identifiquen las terapias alternativas a las utilizadas habitualmente y que, conozcan si realmente hay evidencia científica sobre los dos elementos fundamentales, efectividad y coste. De esta forma, podrán elegir con un apropiado juicio clínico el tipo de cura que van a emplear, ya que el contexto social y económico de nuestro país precisa tratamientos que mejoren y aceleren la resolución de las heridas a un menor precio.

2.1 Objetivos

Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo es describir la utilización de la terapia de presión negativa en la resolución de heridas crónicas y agudas.

Objetivos secundarios

1. Analizar el mecanismo de acción y los efectos que produce sobre las heridas la TPN.
2. Conocer las indicaciones y contraindicaciones de la TPN.
3. Describir los componentes del sistema, su técnica de colocación y sus modos de funcionamiento para la práctica clínica de los profesionales de enfermería.
4. Explicar los cuidados de enfermería durante la TPN.
5. Comparar la eficacia, efectividad y coste-efectividad de la TPN frente a otros métodos de cura.

2.2 Material y métodos

Para la realización de esta monografía se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, Google académico, Dialnet, Scopus, Web of Science, Cochrane. Se accedió a las bases de datos, mencionadas con anterioridad, a través de la Biblioteca de la Universidad de Cantabria. Del mismo modo, se han consultado las páginas web de los laboratorios fabricantes de los dispositivos de TPN. Así como, diferentes guías clínicas empleadas por hospitales nacionales. Además, se ha contado con información aportada por uno de los miembros del grupo de mejora de heridas crónicas del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Por último, se ha consultado sedes electrónicas de organismos oficiales, como la Agencia Española de Tecnología Sanitaria o el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas.

En la búsqueda de bibliografía, en las diferentes bases de datos, se han establecido unos criterios de inclusión. Se han aceptado artículos tanto en inglés, como en español.

En cuanto a las palabras clave, las empleadas han sido:

Mesh: Vacuum, Negative-Pressure Wound Therapy, Cost-Benefit Analysis, Wound Closure Techniques, Wound Healing, Wounds and Injuries, Treatment Outcome, Debridement.

Desh: Vacío, Terapia de Presión Negativa para Heridas, Análisis Costo-Beneficio, Técnica de Cierre de Heridas, Cicatrización de heridas, Heridas y lesiones, Resultado del Tratamiento, Desbridamiento.

2.3 Descripción de los capítulos

En este apartado se describen brevemente las ideas principales de cada uno de los capítulos que componen el trabajo.

En el capítulo 1 se incluyen los datos sobre las primeras referencias de utilización terapéutica de la presión negativa, así como su evolución a lo largo de la historia. Además, se identifican los efectos que produce su aplicación sobre las heridas, gracias a su mecanismo de acción. Por otro lado, quedan reflejadas las lesiones en las que está indicada o contraindicada su utilización.

El segundo capítulo trata sobre la aplicación y cuidados necesarios de la TPN. Comienza con la descripción de los componentes del dispositivo. A continuación, se exponen los modos de funcionamiento del microprocesador, es decir, terapia continua e intermitente. También se

incluyen las directrices para su correcta aplicación sobre la herida. Por último, se reflejan los cuidados que el profesional de enfermería debe prestar durante el tratamiento con TPN.

Finalmente, en el capítulo 3 se habla sobre la eficacia, efectividad y coste-efectividad de esta terapia.

3. CAPÍTULOS

3.1 Capítulo 1. Terapia de Presión Negativa (TPN)

3.1.1 Historia de la TPN

El desarrollo de la TPN ha aumentado en los últimos años. A pesar de esto, sus orígenes datan de la antigüedad⁹. El formato del sistema ha evolucionado desde sus inicios a la actualidad⁸.

Se sabe que en las antiguas culturas asiáticas se utilizaba de forma complementaria a la acupuntura, ya que la medicina tradicional china descubrió que causaba aumento del flujo sanguíneo en la zona corporal donde se aplicaba⁹.

También fue utilizada en la antigua Grecia. Hipócrates empleaba cristal caliente para provocar el efecto de vacío⁹. Lo usaban para extraer toxinas de las heridas, como el veneno o el drenaje infeccioso. Esta práctica también se extendió al Imperio Romano¹⁷.

En el siglo XIX, la técnica fue avanzando. Junod, en 1841, utilizó tazas de cristal calientes para estimular la circulación de sus pacientes^{8,9,18}. Estas tazas calientes, al enfriarse producían una presión subatmosférica, causando la hiperemia^{8,18}.

En 1937, uno de los doctores de la época, Lounsbury, en su estudio de las heridas abdominales, creó un dispositivo que permitía el drenaje y aspiración de este tipo de lesiones⁹.

George Winter, en 1962, tras haberlo confirmado experimentalmente, afirmó que las heridas expuestas al aire tardaban el doble de tiempo en cicatrizar que aquellas que se encontraban protegidas por una lámina impermeable⁹.

El doctor Raffl, un cirujano norteamericano, realizó las investigaciones iniciales sobre la TPN, tal como la entendemos en el presente. Su trabajo se basó en aplicar esta terapia a los pacientes que habían sido intervenidos de una mastectomía radical^{9,19}.

En 1993, Fleischmann y su equipo la emplearon en fracturas abiertas, pero desconocían la cantidad de presión aplicada⁸. Combinaron la TPN con un apósito de espuma que utilizaron en 15 pacientes con fracturas abiertas. Observaron que no se producía infección en el hueso⁷.

En 1989, el Doctor Louis Argenta y el profesor Michael Morykwas, pertenecientes a la Escuela de Medicina de la Universidad de Wake Forest en Carolina del Norte, comenzaron a investigar sobre la TPN con apósitos de espuma de poliuretano en animales^{7,8,9}. En el año 1997, publicaron un estudio sobre heridas que habían sido tratadas con esta terapia y el apósito que ellos mismos habían diseñado. En este estudio, se incluyeron 300 lesiones cutáneas de diferentes etiologías (agudas, subagudas y crónicas²⁰), 296 de estas heridas aumentaron la tasa de formación de tejido de granulación^{6,9,21}. Argenta y Morykwas fueron pioneros en colocar el apósito, como interconector, entre la herida y el dispositivo de vacío. Esto permitió que más tarde, en 1996, el laboratorio Kinetic Concepts Inc desarrollara el primer sistema comercial^{8,17}.

3.1.2 Concepto y mecanismo de acción

La terapia de presión negativa, también conocida como cierre asistido por vacío o sellado por vacío, es un tratamiento avanzado que se utiliza en la resolución de heridas, tanto agudas como crónicas⁷.

Se trata de un sistema de cicatrización no invasivo que actúa de manera activa⁹. Su objetivo es ayudar a la epitelización que no se ha conseguido por primera intención⁷. Es un método flexible, que puede emplearse en el hospital y en el domicilio²².

Consiste en un sistema hermético, que aplica presión controlada en la herida⁷. La presión ejercida por el dispositivo es negativa, es decir, menor a la atmosférica. Las moléculas del aire se mueven en direcciones al azar ejerciendo una presión de 760 mmHg, en condiciones atmosféricas. La presión subatmosférica se consigue extrayendo estas moléculas de gas fuera de la zona de interés, en este caso fuera de la herida. Esto se puede lograr mediante la succión que ejerce el dispositivo de TPN.²³

La técnica promueve la evolución de la lesión, desde de la fase inflamatoria a la fase proliferativa. Este paso se consigue controlando varios procesos que interfieren en la curación de la herida⁷. Con el dispositivo se crea un entorno estéril, húmedo y cerrado, acercándose a las condiciones ideales para la resolución de la lesión.

El mecanismo de acción se basa en reducir el exceso de líquido, es decir, reducir el edema, exudado, el detritus celular y la inflamación. De esta forma, se controla la carga bacteriana y se mejora el flujo sanguíneo y linfático. Además de mejorar el flujo sanguíneo, aumenta la formación de neovascularización, por tanto, incrementa el aporte de nutrientes y oxígeno a la herida. Asimismo, el dispositivo produce un efecto mecánico en las células, modificando su citoesqueleto (estimulando las señales intercelulares que aumentan la división celular), acercando los bordes y sirviendo de punto de anclaje de las estructuras. Debido a estos procesos, se consigue preparar el lecho de la herida, aumentando la formación de tejido de granulación y la acción de los factores de crecimiento.^{2,7,13,22}

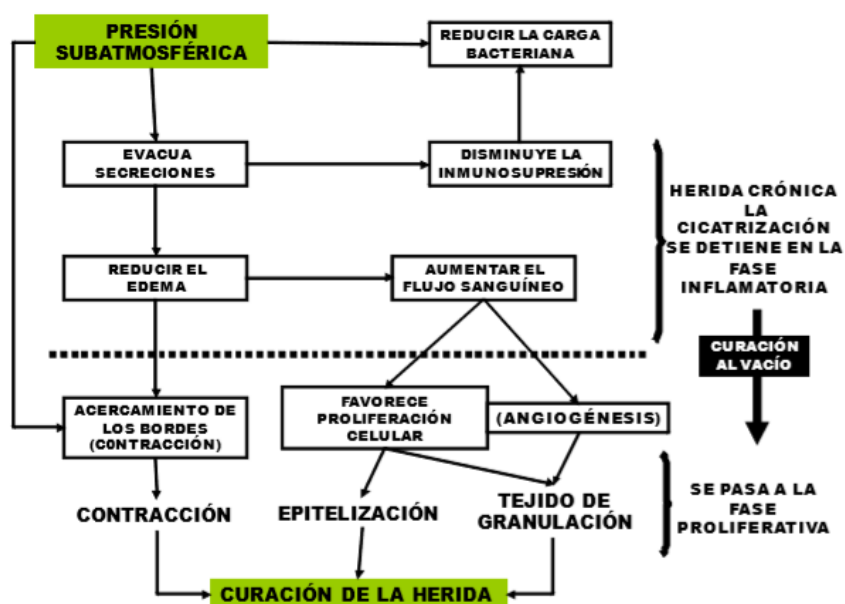


Figura 1: mecanismo de acción de la TPN.

Fuente: Hernández I, Bedregal O. Curación de heridas con presión negativa: Fundamentos e indicaciones. Rev Per Obst Enf [Internet] 2016.

Como puede observarse en la figura 1, la presión subatmosférica desencadena una serie de efectos que hacen que la herida avance hacia la curación. Entre estos procesos se encuentran:

- *Evacuación del exudado y reducción del edema:* la acumulación de líquido puede comprimir los vasos linfáticos y sanguíneos, produciendo un retraso en la cicatrización⁷. Además, el edema pospone la fase proliferativa de la epitelización, debido a la compresión que ejerce sobre las células desde el espacio extracelular. La succión que produce el dispositivo de TPN permite la evacuación del líquido que se encuentra en este espacio y, por tanto, la reducción del edema y la mejora de la vascularización y el flujo linfático². La TPN también es capaz de controlar el exudado mediante la succión que realiza la bomba del dispositivo. De esta forma, se puede acelerar el proceso de cicatrización, ya que en el exudado se encuentran varias sustancias, como las enzimas proteolíticas, que pueden interferir^{6,7}.
- *Estabilización del ambiente de la herida:* el apósito de polivinilo, que se utiliza para sellar la herida, es impermeable a los microorganismos y proteínas y limita la permeabilidad a los gases⁷. El dispositivo reduce la carga bacteriana de la herida, disminuyendo el riesgo de infección y, por tanto, el retraso en la cicatrización. Esto se debe a la hermeticidad del sistema y a la reducción del edema y exudado. Proporciona un ambiente aislado, cálido y húmedo⁶.
- *Modulación de la inflamación:* en el estudio “Mast cells are required in the proliferation and remodeling phases of microdeformational wound therapy”²⁴ que habla del efecto de la microdeformación en las heridas, se plantearon la hipótesis de que este proceso podría vincular los mastocitos a la cascada de curación. Aplicaron TPN en ratones, para conseguir este efecto, y comprobaron que en los animales que tenían déficit de mastocitos no se observaba respuesta a la terapia. Su conclusión fue que los mastocitos son críticos para el éxito de la TPN. Stechmiller, en su estudio de 8 pacientes con úlceras crónicas, observó que con la aplicación de la TPN había un descenso de citoquinas proinflamatorias y de proteasas, lo que favorece la reducción de los procesos inflamatorios⁵.
- *Deformación mecánica:* por un lado, la TPN consigue la macrodeformación de los tejidos. El volumen de la espuma, que se coloca en el lecho de la herida, disminuye cuando el dispositivo ejerce la succión. Esto provoca la contracción de la lesión y, en consecuencia, la aproximación de los bordes. La disminución del tamaño se produce en las tres dimensiones. La capacidad de deformación de los tejidos influye en su aproximación, es decir, habría un mayor estrechamiento en el abdomen que en el cuero cabelludo. Por otro lado, se produce un efecto de microdeformación, la tensión mecánica que se ejerce con esta terapia sobre las células modifica su citoesqueleto, produciendo una estimulación de las señales intercelulares que favorecen la mitosis.^{6,7}
- *Proliferación celular:* se cree que, al menos, la microdeformación (aumenta la mitosis), la eliminación de fluidos (mejora el flujo sanguíneo y linfático) y el control del ambiente de la herida (cálido y húmedo) contribuyen a la proliferación celular⁷.
- *Formación de tejido de granulación y angiogénesis:* varios de los mecanismos, anteriormente mencionados, contribuyen en estos procesos. Entre ellos se encuentra la microdeformación, que induce hipoxia localizada en la superficie de la herida. La ausencia de oxígeno provoca que HIF 1 alfa (factor de transcripción) persista y estimule

la liberación de VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular), que es una proteína implicada en la angiogénesis. Además, en las heridas crónicas existen niveles elevados de mediadores proinflamatorios y proteasas, lo que degrada la matriz extracelular y retrasa la curación.⁷ Según Stechmiller, aplicando la TPN hay un descenso de estos elementos, que favorece la formación de tejido de granulación⁵. La reducción del edema también juega un papel importante, aumentar el flujo sanguíneo ayuda a la aparición de este tejido. Además, la limpieza continua de la herida, mediante la succión, reduce la carga bacteriana y el tejido desvitalizado, dando paso al tejido de cicatrización.

- *Cambio en los neuropéptidos:* mediante la experimentación con ratones, en el estudio "Analysis of nerve and neuropeptide patterns in vacuum-assisted closure-treated diabetic murine wounds"²⁵ relacionaron el restablecimiento de las fibras nerviosas y la curación de la herida. Observaron que en las heridas tratadas con TPN existe un aumento significativo de la densidad de estas fibras, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y la expresión del factor de crecimiento nervioso. Su estudio sugiere que la TPN puede modificar la producción de fibras nerviosas y neuropéptidos en la herida.

3.1.3 Indicaciones y contraindicaciones

En otros países, como Reino Unido o Alemania, la TPN es el tratamiento más utilizado en úlceras por presión, vasculares y de origen diabético⁴. Se pauta tanto en el ámbito hospitalario, como en Atención Primaria y se utiliza en lesiones más o menos complejas. Sin embargo, en España su uso lo prescriben los médicos especialistas y principalmente en lesiones de elevada complejidad.⁴ Puede emplearse en el ámbito domiciliario, siempre que las circunstancias del paciente no impliquen riesgo evidente⁴.

Como en cualquier otro tipo de tratamiento, antes de iniciar la terapia se debe contar con la certeza de que es la opción más eficaz y costo-efectiva para el problema de salud presente⁴. Para ello, se debe realizar una valoración integral del paciente, incluyendo la etiopatogenia de la lesión y las patologías que pudieran retrasar la cicatrización. Para el éxito de la TPN es necesario tratar estas enfermedades concomitantes y que el paciente se encuentre en las mejores condiciones físicas y nutricionales posibles.²⁶

Se puede plantear la utilización de este dispositivo en las heridas resistentes a los tratamientos convencionales, en las de larga evolución (los fabricantes recomiendan su uso en lesiones que no han disminuido el 50% de su tamaño en un mes, empleando tratamientos convencionales²⁶), en las profundas, en las que existe exudado abundante o, incluso, como complemento de otros tratamientos.¹⁸

De manera general, puede utilizarse en lesiones crónicas, agudas y subagudas. La TPN se encuentra indicada en heridas infectadas, independientemente de su localización. En lesiones con pérdida de sustancia, ya sea la epidermis o la dermis. También puede aplicarse en las afecciones relacionadas con síndromes compartimentales. Y en heridas crónicas donde han fracasado otros tratamientos.^{4,7} En heridas abiertas, supone una barrera eficaz contra bacterias externas, por lo que su uso está aceptado¹³.

Entre las heridas donde su utilización está indicada, se encuentran:

- *Heridas traumáticas:* en este grupo se incluyen las quemaduras de espesor parcial, las heridas ortopédicas, las que tienen exposición ósea (siempre que se proteja el hueso intacto con material no adherente) o gran pérdida de tejido. El objetivo de la TPN en este tipo de lesiones es favorecer la aparición de tejido de granulación y la perfusión tisular, reducir el edema y los elementos infecciosos, además de, contribuir al éxito de la implantación del colgajo o del injerto, si fuera necesario.¹³ La técnica puede ser empleada en presencia de piezas de ortopedia, por ejemplo, es compatible con fijadores externos, siempre y cuando se asegure el vacío de la terapia²⁷.
- *Heridas con dehiscencia:* puede utilizarse en las heridas con complicaciones postquirúrgicas, independientemente de su tamaño. Se recomienda el desbridamiento quirúrgico y el tratamiento antibiótico, si fuera necesario, antes de aplicar la TPN. El objetivo, en este caso, es definir los bordes, conseguir un ambiente húmedo y cerrado, mejorar la perfusión y reducir el edema y exudado. Puede emplearse en suturas de retención, pero aplicando un apósito debajo y entre ellas. En caso de heridas abdominales, si hay vísceras expuestas es necesario cubrirlas. Su uso está aceptado en dehiscencias abdominales tras laparotomía, síndrome compartimental abdominal, infecciones de la pared o traumatismos abdominales.¹³ Puede utilizarse en heridas esternales, como esternotomía media infectada, dehiscencia de esternotomía media o mediastinitis anterior¹⁰.
- *Injertos mallados:* según las indicaciones de los fabricantes, la terapia es adecuada para los colgajos e injertos. Se aconseja iniciarla inmediatamente después de la colocación, con la mayor brevedad posible. Los objetivos, entre otros, es ofrecer una estabilidad y proteger el entorno de la herida para ayudar a la aceptación del injerto de piel. En el caso de los colgajos, se utiliza inmediatamente tras la cirugía para mantener la posición de los tejidos. Se puede considerar una terapia adyuvante a la cirugía.¹³
- *Úlceras por presión:* en ellas la TPN puede emplearse como tratamiento definitivo o para mejorar el lecho antes de la cirugía. En este tipo de lesión, el objetivo es conseguir un medio húmedo y cerrado para favorecer el tejido de granulación y la perfusión, además de, tratar el entorno de la herida. Principalmente, se recomienda en úlceras de espesor completo, es decir, estadios III y IV.¹³
- *Úlceras de pie diabético:* la TPN se utiliza cada vez con mayor frecuencia en las úlceras neuropáticas. El propósito es conseguir un entorno húmedo y cerrado y aumentar el tejido de granulación y la perfusión¹³.
- *Úlceras vasculares de origen venoso, arterial o mixtas:* la terapia puede resultar satisfactoria en el tratamiento de este tipo de heridas. Las metas son reducir el edema y el exudado, mejorar la perfusión, aumentar el tejido de granulación y garantizar un entorno húmedo y cerrado¹³.
- *Heridas crónicas:* puede emplearse como tratamiento definitivo o para preparar el lecho de la herida antes del proceso quirúrgico. En este caso, el objetivo es conseguir un ambiente adecuado para favorecer el tejido de granulación y la perfusión sanguínea¹³. Se recomienda su utilización tras el fracaso de los tratamientos convencionales, es decir, deben ser heridas crónicas no cicatrizadas o con una evolución negativa tras utilizar las medidas habituales²⁹.

- *Fístula intestinal*: la TPN está indicada para ayudar a la cicatrización de la herida que pudiera encontrarse este tipo de lesión, nunca para la recolección del vertido de la fístula. En el caso de fístulas agudas, el objetivo es acelerar la cicatrización de la herida para cerrar la fístula. En lo que respecta a las crónicas, en aquellas derivadas de una herida abdominal adyacente o circundante, también puede aplicarse la terapia.¹³

A pesar del éxito que describe la bibliografía en el tratamiento de numerosos tipos de lesiones, existen ciertas circunstancias en las que su uso está desaconsejado. En estos casos, la TPN puede ocasionar resultados clínicos negativos o complicaciones.²⁸ Se encuentra contraindicada en los siguientes supuestos:

- *Neoplasia maligna en la herida*: no debe emplearse si existe la posibilidad de proliferación de células cancerosas²⁸.
- *Osteomielitis no tratada*.
- *Fístulas no entéricas e inexploradas*.
- *Presencia de tejido necrótico con escaras*: podría aplicarse tras desbridar el tejido necrótico y eliminar las escaras. El uso de la TPN, en este caso, podría reducir la eficacia del desbridamiento autolítico, ya que elimina las enzimas necesarias para ello²⁸.
- *Sensibilidad al material de los apósitos empleados*.
- *Órganos expuestos*.
- *Vasos sanguíneos expuestos o injertos vasculares*: el contacto directo entre la espuma y estas estructuras incrementa la probabilidad de lesionar los vasos y producir una hemorragia. Se debe vigilar frecuentemente el contenido del depósito. Además, hay que tener especial cuidado en el momento de la retirada de la espuma para el cambio de apósito, por el mismo motivo. El efecto de contracción que produce la terapia puede alterar la permeabilidad de los vasos, por ello es importante vigilar la perfusión distal²⁸.
- *Tendones o nervios expuestos*.
- *Zonas anastomóticas expuestas*.
- *Material de osteosíntesis expuesto*.
- *Enfermedad arterial periférica grave*.^{10,13}

Existen varias advertencias, que el profesional sanitario debe tener en cuenta, durante la utilización de este tipo de terapia.

Se debe tener especial precaución si se prescribe en pacientes con alto riesgo de sangrado. Según la FDA, la hemorragia es el evento adverso más grave de la TPN. La organización llegó a emitir dos alertas, en 2009 y 2011, sobre el uso de esta terapia y el riesgo de sangrado. En estas alertas se advertía que, en los Estados Unidos, durante un periodo de 4 años, la TPN había causado 12 muertes, nueve de ellas relacionadas con la hemorragia.²⁷ Por tanto, en caso de utilizarlo en este tipo de pacientes el tratamiento se llevará a cabo en un entorno asistencial, donde puedan ser vigilados. Existe alto riesgo de esta complicación en:

- *Pacientes con vasos sanguíneos debilitados.*
- *Pacientes con una inadecuada hemostasia de la lesión.*
- *Pacientes tratados con anticoagulantes o inhibidores de la agregación plaquetaria.*
- *Pacientes que tienen vasos sanguíneos sin una cobertura tisular adecuada: es necesario protegerlo con tejido natural de forma quirúrgica o mediante materiales no adherentes.*

Por otro lado, todos los vasos, órganos o huesos expuestos en la herida deben cubrirse antes de colocar el dispositivo. Si no puede realizarse de forma quirúrgica, se emplearán materiales no adherentes, asegurándose de su correcta colocación, para que mantengan su posición durante la terapia.

También es necesario proteger los tendones, ligamentos o nervios que pudieran estar expuestos. Antes de iniciar la terapia, deben cubrirse para reducir el riesgo de desecación o lesión.¹³

Por último, se necesita una especial precaución si se aplica esta terapia en pacientes no colaboradores, por ejemplo, con patología psiquiátrica.¹⁰

3.2 Capítulo 2. Aplicación y cuidados de la TPN

3.2.1 Sistema y componentes

Actualmente, existen diferentes aparatos de TPN. En función del fabricante, los sistemas tienen un aspecto u otro, pero sus características son similares. A pesar de las diferencias en la interfaz u otras partes del dispositivo, todos presentan los mismos componentes. Por tanto, la información sobre las partes del sistema puede extrapolarse a cualquier marca comercial existente en el mercado.²⁶

Según los protocolos de cura con presión negativa definidos por ANEDIDIC y la Unidad de Enfermería Dermatológica del Hospital General de Valencia, los componentes necesarios para el equipo de terapia de presión negativa son:

- Sistema de aspiración: puede ser de pared, en el ámbito hospitalario, o un dispositivo de succión portátil, para el ámbito domiciliario.
- Recipiente para los fluidos extraídos de la lesión (canister).
- Conexión entre el paciente y el sistema: ventosa y tubo.
- Apósitos de espuma.
- Film de poliuretano para el sellado.^{30,31}

El apósito de espuma es la parte del dispositivo que se encuentra en contacto con el lecho de la herida, se recorta para ajustar su forma al tamaño de la lesión y se coloca sobre ella. A continuación, el film de poliuretano cubre la herida, la espuma y parte del tejido perilesional. Se debe realizar un pequeño orificio en el centro de la espuma y del film para poder colocar la ventosa. La ventosa va unida a un tubo, ambos son los encargados de transmitir la succión, desde

la bomba hasta la herida, y el exudado, desde la herida hasta el contenedor. El tubo conecta con la bomba de succión, unidad de terapia que cuenta con un software que ejerce presión negativa. Todas las partes fungibles del sistema vienen preparadas de manera estéril y libres de látex, están indicadas para un único uso³².

Más en profundidad, los componentes que forman el sistema de TPN son:

- *Espumas*: es la parte que va a estar en contacto con la herida. Se coloca directamente sobre el lecho. Su estructura está basada en poros de diferentes tamaños, por los cuales fluyen los líquidos desde la herida hasta el dispositivo. El efecto de vacío provoca que las espumas se contraigan, adhiriéndose a los apósitos transparentes con los que se cubre y generando un entorno hermético y aislado⁷. Los poros están comunicados entre sí, lo que permite que la presión aplicada sea igual en toda la superficie y, por tanto, se transmita así a la herida²⁰.

Las espumas pueden encontrarse de diferentes materiales, densidades y tamaño de los poros. Se eligen unas u otras en función de las características de la herida y los objetivos que quieran alcanzarse.

Entre las opciones se encuentra la espuma de poliuretano, de color negro. Una de sus características es la hidrofobia, mejora la eliminación del exudado porque repele la humedad. Tiene poros reticulados abiertos de entre 400 y 600 μm . Es un apósito ligero, que se colapsa fácilmente. Se recomienda cuando el objetivo es estimular el tejido de granulación y contraer la lesión. Ayuda a distribuir la presión de manera uniforme.^{13,26,28}

Por otra parte, existen las espumas de polivinilalcohol, de color blanco. Al contrario que las anteriores, son hidrófilas, tienen la capacidad de retener la humedad. Sus poros son más pequeños y densos, alrededor de 250 μm .^{26,28} Resulta más difícil que se colapse, absorbe mejor el exudado²⁶. El fabricante recomienda prehumedecerlo antes de aplicarlo y explica que, por su densidad, se debe utilizar como mínimo a una presión de -125mmHg. Debido a sus características, este tipo de apósito se adhieren en menor medida a la lesión. Tiene una mayor resistencia a la tensión por la disposición de sus poros, por ello está indicado en túneles y socavamientos.¹³ Es utilizado cuando el tejido de granulación es escaso²⁶.

Por último, en el mercado también se comercializan espumas con plata, integrada por un proceso de metalización. El material de la espuma es poliuretano. La plata metálica se encuentra distribuida uniformemente por todo el apósito. Sus poros son abiertos y controlan la carga bacteriana.¹³

- *Películas transparentes*: se trata de una cubierta adhesiva, transparente y semioclusiva de polivinilo, que cubre la herida y la espuma. Se debe pegar, sin que quede ninguna fuga, sobre la espuma y unos 5 cm de piel perilesional sana^{20,28}. Su función es aislar la lesión, protege de las partículas y sustancias que puedan existir en el medio ambiente, pero al mismo tiempo permite el intercambio gaseoso y de vapor de agua entre los dos medios. Esta película otorga hermetismo al sistema y ayuda a crear el efecto de vacío.⁷
- *Reservorio*: es el lugar donde se recogen los fluidos extraídos de la herida. Su función consiste en almacenar de manera hermética los líquidos, evitando el mal olor que estos producen mediante filtros de carbón activo. Existen distintos tamaños, con distintas capacidades, y son desechables.⁷
- *Ventosa y tubo*: se trata de una almohadilla de plástico que, unido a un tubo de drenaje (fenestrado y no colapsable²⁰), conecta la espuma con el reservorio y bomba. A través de la ventosa y el tubo, el exudado de la herida llega al reservorio y la bomba produce

la succión en la herida.⁷ La almohadilla se coloca sobre un orificio que debe realizarse en la película transparente, de esta forma se conecta con la espuma²⁸.

- *Bomba de succión*: es un sistema digital que cuenta con un microprocesador⁷. Es la parte encargada de generar la presión negativa, mediante la transferencia de moléculas de gas desde la herida hasta el exterior²⁸. En ella pueden seleccionarse varios parámetros: intensidad, presión y modo de aspiración⁵. El microprocesador con el que cuenta es capaz de recoger las señales de los distintos componentes del sistema y emitir alarmas, si existen problemas durante la terapia como, por ejemplo, una presión incorrecta o una fuga de aire²⁸. Este dispositivo permite aplicar presión continua o intermitente, en rangos de entre 0 y -200 mmHg²⁶. Ha evolucionado a lo largo de los años, en sus inicios eran sistemas de pared que no permitían conocer con exactitud la presión que se estaba ejerciendo. El paciente estaba destinado a permanecer en el lugar de la aplicación de la terapia, sin poder desplazarse. Hoy en día, existen bombas de uso institucional y ambulatorio, lo que otorga mayor autonomía al paciente.⁹

3.2.2 Modos de funcionamiento

El dispositivo de TPN es capaz de ejercer diferentes presiones. El rango que ofrece se encuentra entre 0 y -200 mmHg³³. El grado de presión al que se va a someter al paciente, durante el tratamiento, depende de su tolerabilidad y la causa de la lesión. El facultativo será quien decida la presión que se va a programar durante la terapia, en función de las recomendaciones del fabricante.

En general, la presión más empleada es -125 mmHg¹⁸. En el estudio "The influence of low and high pressure levels during negative-pressure wound therapy on wound contraction and fluid evacuation" se plantearon examinar el efecto de distintos niveles de presión sobre la herida. Tras la experimentación con cerdos, llegaron a la conclusión de que se necesitan niveles altos, en torno a -125 mmHg, en heridas con abundante exudado. También observaron que la máxima contracción de la herida se produce a -75 mmHg.³⁴ En una serie de casos clínicos, se observó que la cicatrización de las heridas era similar a -125 y -75 mmHg³⁵.

El nivel de presión puede manipularse, aumentando o disminuyendo de 25 en 25 mmHg en el dispositivo. Los incrementos de 25 mmHg están indicados si existen altos niveles de exudado, si se utiliza la esponja de polivinilalcohol o si el sellado es lábil. Por el contrario, se recomiendan las reducciones de 25 mmHg en pacientes con desnutrición, molestias importantes causadas por la terapia, riesgo de sangrado, insuficiencia circulatoria o crecimiento excesivo del tejido de granulación.¹⁸

En el dispositivo de TPN, además de, existir la opción de modificar el nivel de presión, también es posible elegir el modo de funcionamiento. Las opciones que ofrecen los distintos dispositivos del mercado son: terapia continua, intermitente o variable.

La TPN continua consiste en ejercer una presión mantenida en el tiempo sobre la lesión a tratar. Es la indicada para las heridas que producen grandes cantidades de exudado. Además, ayuda a mantener un buen sellado. La fuerza que ejerce es estable y uniforme.³⁶ La bibliografía recomienda iniciar el tratamiento con terapia continua durante las primeras 48 horas. Tras este periodo, se decidirá si se modifica el modo de funcionamiento. Se aconseja continuar con la terapia continua, tras las primeras 48 horas, en los siguientes casos:

- Si existe un riesgo elevado de hemorragia. De esta manera, la fuerza ejercida por el dispositivo es estable, no existen momentos de contracción y expansión, como en la terapia intermitente. Por tanto, se reduce el riesgo de provocar una hemorragia activa.

- Los pacientes que indiquen dolor o molestia importante durante la terapia.
- Si la hermeticidad del sistema está comprometida debido a la zona corporal donde se encuentra la lesión, por ejemplo, en heridas perianales o en los dedos de los pies. La terapia continua favorece el mantenimiento del sellado.
- En caso de que existan túneles o socavamientos, ya que ayuda a mantener la lesión cerrada.
- Si el drenaje de la herida es abundante. Es preferible esperar a que disminuya antes de cambiar al modo intermitente.
- En caso de colgajos o injertos recientes. La terapia continua está recomendada para el tratamiento de las estructuras más inestables. Ayuda a reducir el movimiento de la zona y mantener la estabilidad de los tejidos.¹³

En lo que respecta a la terapia intermitente, consiste en alternar periodos de presión con periodos en los que hay ausencia de esta fuerza (por ejemplo, alternando entre 0 y -80 mmHg). Habitualmente, los ciclos consisten en cinco minutos de terapia activa y dos minutos sin presión. El modo de funcionamiento intermitente puede ocasionar dolor al paciente, ya que los cambios de presión generan una contracción y expansión de los tejidos en pocos minutos²⁷. Los dispositivos de TPN cuentan con una función de intensidad, velocidad a la que se alcanza la presión establecida. Una intensidad menor supone que el dispositivo tardará más en alcanzar el objetivo de presión. Por tanto, en nuevos pacientes es recomendable comenzar con bajas intensidades, para que el aumento de la presión y la contracción sean graduales.¹³

Según la experiencia clínica, el modo de funcionamiento intermitente aumenta la tasa de formación de tejido de granulación³³. Esto se debe a que permite a las células, que se encuentran en división celular, reposar entre los ciclos y crear nuevos componentes celulares. Con presión continua existe la posibilidad de detener el proceso de mitosis. Por ello, varios autores recomiendan iniciar la terapia con el modo continuo y, si es posible, cambiar al intermitente tras las primeras 48 horas.³⁷ Además, en uno de los artículos de la European Wound Management Association (EWMA) publicado por la Journal of Wound Care se manifiesta que este modo produce una mayor estimulación mecánica del lecho de la herida, mejora el aporte sanguíneo, la oxigenación, la angiogénesis y probablemente reduce el riesgo de daño isquémico²⁷.

Por último, existe la opción de programar el dispositivo en modo variable, es decir, combinar presiones más y menos elevadas. Se trata de proporcionar ciclos de dos niveles diferentes de presión negativa (por ejemplo, -20 y -80 mmHg)³⁵. De esta forma, se mantiene la presión durante todo el tratamiento, al mismo tiempo que se produce compresión y expansión de los tejidos. Al igual que en el modo intermitente, varios autores señalan que esta opción también aumenta la tasa de formación de tejido de granulación. Justifican este hecho con la estimulación mecánica y el incremento del flujo sanguíneo que produce el cambio de presiones.²⁷

En el estudio "The Effects of Variable, Intermittent and Continuous Negative Pressure Wound Therapy, Using Foam or Gauze, on Wound Contraction, Granulation Tissue Formation and Ingrowth Into the Wound Filler" se compararon los tres modos de terapia. Sus autores llevaron a cabo un ensayo con cerdos. Trataron las heridas producidas en estos animales empleando los diferentes modos de funcionamiento. En algunas heridas, utilizaron TPN continua a -80 mmHg. En otras, se empleó TPN intermitente con presiones de 0 y -80 mmHg. Y, por último, en las lesiones restantes se aplicó TPN variable, ejerciendo presiones de -10 y -80 mmHg. Los

resultados del estudio muestran que, tanto la terapia intermitente como la variable, se comportan de forma similar. Las dos aumentaron la tasa de formación de tejido de granulación en mayor medida que la TPN continua.³⁸ Por este motivo, algunos autores recomiendan comenzar el tratamiento con 48 horas de terapia continua (para asegurar el acondicionamiento de la herida) y seguir con terapia intermitente³⁹.

Para la elección del nivel de presión y el tipo de terapia que se va a programar, el profesional sanitario debe tener en cuenta las recomendaciones. En función del tipo de herida, se indica utilizar:

- En heridas graves, traumáticas o quemaduras se recomienda comenzar con terapia en modo continuo durante las primeras 48 horas. A continuación, se valorará si es posible aplicar la terapia intermitente, con ciclos de 5 y 2 minutos, con presión y sin ella respectivamente. En cuanto al nivel de presión recomendado, se indica -125 mmHg, en caso de utilizar la espuma de poliuretano, y entre -125 y -175 mmHg, si se emplea la espuma de polivinilalcohol.
- En heridas con dehiscencia, se utilizará la terapia continua durante todo el tratamiento. A excepción de las heridas abdominales y esternales con dehiscencia, donde podrían mejorar los resultados si se aplica la terapia intermitente, una vez controlado el nivel de exudado. La presión ejercida será de -125 mmHg, con la espuma de poliuretano, y entre -125 y -175 mmHg, con la de polivinilalcohol.
- En el caso de injertos mallados y colgajos, la terapia recomendada es la continua. De esta forma, se estabiliza la herida y se reducen los movimientos, aumentando las probabilidades de éxito del sustituto dérmico. La presión indicada es de entre -75 y -125 mmHg con la espuma de poliuretano y -125 mmHg con la de polivinilalcohol.
- Para las úlceras por presión se recomienda la terapia continua durante las primeras 48 horas del tratamiento. Tras este periodo, se valorará si puede emplearse el modo intermitente (ciclos de 5 y 2 minutos). Respecto al nivel de presión, se indica -125 mmHg, para la espuma de poliuretano, y entre -125 y -175 mmHg, si se utiliza la espuma de polivinilalcohol.
- La pauta para el tratamiento del pie diabético consiste en comenzar con la terapia continua y cambiar al modo intermitente a las 48 horas, con ciclos de 5 y 2 minutos. En este caso, la presión que se recomienda con la espuma de poliuretano es de entre -50 a -125 mmHg. Mientras que con la espuma de polivinilalcohol puede ejercerse una fuerza de entre -125 y -175 mmHg.
- Las recomendaciones sobre las úlceras varicosas indican la terapia continua durante todo el tratamiento, debido a la tendencia de estas heridas a presentar grandes cantidades de exudado. Por este motivo, la presión recomendada es elevada, desde -125 a -175 mmHg, si se emplea la espuma de poliuretano, y -150 a -175 mmHg para la de polivinilalcohol.
- En las heridas crónicas, la bibliografía indica comenzar con terapia continua, durante los dos primeros días, y, a continuación, emplear la terapia intermitente (ciclos de 5 minutos ejerciendo presión y 2 minutos apagado). Las presiones indicadas son entre -50 y -125 mmHg, con espuma de poliuretano, y de -125 a -175 mmHg, con espuma de polivinilalcohol.¹³

Características de la herida	Continua	Intermitente/ DPC
Difícil aplicación de apósito	●	
Colgajos	●	
Alto nivel de exudado	●	
Injertos	●	
Heridas dolorosas	●	
Túneles o socavamientos	●	
Estructuras inestables	●	
Bajo nivel de exudado	●	●
Heridas grandes	●	●
Heridas pequeñas	●	●
Progreso gradual	●	●

Figura 2: Ajustes de terapia recomendados.

Fuente: KCI Medical. Terapia VAC®. Directrices clínicas, una fuente de referencia para profesionales sanitarios. [Internet]. España: Acelity Company; 2015.

3.2.3 Técnica de aplicación

Al igual que en cualquier tratamiento, el primer paso es realizar una valoración del paciente para decidir si la terapia es adecuada en su caso. Es importante conocer las características de la lesión (localización, tamaño, forma, estado del lecho de la herida, tipo y cantidad de exudado), el estado y extensión de la piel perilesional y los factores que pueden interferir en la cicatrización. La valoración debe ser holística, por lo que se tendrán en cuenta los aspectos psicosociales del paciente. Los profesionales sanitarios tienen que conocer que efectos produce la lesión en su vida y si cuenta con capacidad, habilidad, motivación y red de apoyo para adaptarse a la terapia. Una vez valorado el paciente, se tomará la decisión de aplicar o no el tratamiento. En caso afirmativo, los profesionales de enfermería planificarán los cuidados y vigilarán la aparición de posibles complicaciones.

El equipo sanitario explicará al paciente el procedimiento, el motivo por el que se aplica y el objetivo que se busca. Es un paso importante para aliviar la angustia y el miedo de la persona.⁴⁰

Existen distintos tipos de dispositivos de TPN en el mercado. En función de la casa comercial que lo fabrique tienen pequeñas diferencias. Aun así, todos cuentan con características similares y el mismo mecanismo de acción. Los pasos a seguir en su aplicación pueden extrapolarse a cualquiera de ellos.²⁶

Antes de iniciar el procedimiento, el profesional de enfermería preparará el material necesario. Se debe contar con:

- Equipo de TPN: espuma (poliuretano, polivinilalcohol o plata), apósito de sellado (poliuretano transparente), conexión (ventosa y tubo), depósito de recogida del exudado y bomba de vacío.
- Guantes estériles.
- Gasas y paños estériles.
- Suero salino fisiológico al 0,9%.
- Solución de Clorhexidina acuosa al 1%.

- Bisturí o tijeras estériles.
- Equipo de curas estéril.
- Bolsa para residuos.⁴¹

Se trata de una técnica aséptica, se utilizarán guantes y equipo estéril¹⁰. Por ello, se recomienda que durante la aplicación estén presentes dos profesionales sanitarios, por ejemplo, enfermero/a y auxiliar de enfermería⁷.

El procedimiento puede dividirse en una serie de pasos.

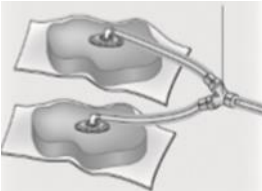
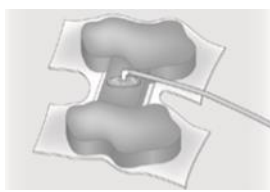
- *Preparación del lecho de la herida:* como en cualquier técnica, el primer paso será el lavado de manos. A continuación, se retira el material que haya sido aplicado sobre la herida en curas anteriores. De nuevo se realiza el lavado de manos y el profesional sanitario se coloca los guantes estériles³¹. Posteriormente, se comienza con la limpieza de la herida, irrigándola con SSF al 0,9% para producir el arrastre de la suciedad⁴¹. En este momento, el profesional sanitario puede observar las características de la lesión y elegir la espuma que va a emplearse durante la TPN⁴⁰. Una vez que la herida está limpia, se procede al desbridamiento del tejido necrótico, si fuera necesario. En caso de desbridar, es importante asegurar una correcta hemostasia tras realizarlo⁴². Por último, se debe preparar el tejido perilesional. Se limpia y se seca correctamente y, en caso de que sea frágil o presente algún problema, puede protegerse con un apósito fino, por ejemplo, un hidrocoloide²².
- *Colocación de la espuma:* tras la limpieza, se observan las dimensiones de la herida. A continuación, se recorta la espuma con bisturí o tijeras estériles. Este paso no debe realizarse sobre la lesión, así se evita que caigan fragmentos del apósito en ella³². La espuma tendrá unas dimensiones (forma, extensión y profundidad) iguales a la herida, para adaptarla correctamente⁴¹. Una vez que el apósito está preparado, se aplica suavemente sobre el lecho. El profesional se asegurará que contacta con el fondo y paredes de la lesión, para que posteriormente la presión se ejerza de manera uniforme. Si debido a la forma de la herida, quedan espacios sin contacto, se recortarán fragmentos más pequeños de espuma y se aplicarán en esas zonas. Aunque esté dividida, actuará como un único apósito en el momento que se inicie la aspiración, siempre que los fragmentos estén conectados entre sí.⁴⁰ En este caso, es importante que el profesional de enfermería anote el número total de trozos empleados. De esta forma, se evitarán confusiones en las curas posteriores¹³. Un aspecto fundamental de este paso es que la espuma no sobrepase los bordes de la herida, si esto sucede el tejido perilesional se dañará⁴¹.
- *Colocación del apósito de sellado:* una vez aplicada la espuma, se procederá a colocar el apósito de poliuretano transparente que determina el sellado. Se comprueba que la piel perilesional está limpia y seca para evitar que el apósito se despegue⁴⁰. El film transparente está cubierto por dos capas protectoras. Se despegue un lateral de la capa 1, dejando al descubierto la zona adhesiva del apósito. Esta cara irá en contacto con la espuma y herida. Es importante que cubra unos 5 centímetros de piel perilesional para que se pueda producir el sellado⁴⁰. Se comienza a retirar la capa protectora 1 a la vez que se va pegando, deslizando la mano para evitar que se formen arrugas. Las arrugas pueden suponer el origen de fugas o lesiones. Una vez pegado, se retira la capa protectora 2. Se debe aplicar el mínimo imprescindible de capas de lámina selladora porque interfiere en la transmisión del vapor de agua, aumentando el riesgo de maceración.³²

- *Colocación de la ventosa y tubo:* el primer paso es elegir el lugar adecuado para su colocación. Hay que evitar zonas de pliegue y prominencias óseas. Además, es necesario vigilar el trayecto que va a seguir el tubo, para que no produzca presión en ninguna zona del cuerpo. Una vez que se ha seleccionado el lugar, se realiza un corte redondo de unos 2 centímetros en el apósito de sellado. Este orificio debe ser lo suficientemente grande para permitir la salida del exudado. Sobre el agujero se aplica el disco central de la ventosa, comprobando que está en contacto con la espuma para que la presión se distribuya uniformemente⁴¹. Se presiona suavemente, asegurándose de que el adhesivo de alrededor se fija correctamente al apósito de sellado.³²
- *Conexión a la bomba de succión:* una vez realizado todo el procedimiento, se introduce el depósito de recogida de exudado en la bomba de succión. Posteriormente, se conecta el fragmento de tubo de la ventosa con el del depósito. Se comprueba que las pinzas están abiertas. Por último, se enciende el dispositivo que, por defecto, comenzará a funcionar con terapia continua a -125 mmHg. Se ajustarán los parámetros, en función de la indicación médica, y se iniciará la terapia.²²

Al finalizar la técnica, es importante comprobar que el sellado es correcto. La hermeticidad del sistema es adecuada si, al iniciar la presión, se observa como la espuma se colapsa (disminuye su tamaño) sin que el dispositivo emita ninguna señal de alarma.⁴⁰

El profesional de enfermería tiene que anotar la fecha de realización de la cura para programar los posteriores cambios de apósito. La bibliografía recomienda que la frecuencia de cura sea de 48 horas, pudiendo llegar a 72 en algunos casos². Depende de las características de la herida y de la pauta médica indicada. Por ejemplo, en heridas infectadas se recomienda el cambio de apósito cada 24 horas.²

Existen otras técnicas para heridas con características especiales. Entre ellas se encuentran:

- *Técnica en Y:* se utiliza para tratar simultáneamente varias heridas en un mismo paciente. Las lesiones se cubren con el procedimiento normal y, a continuación, se emplea un conector en Y que las comunica con el tubo de drenaje. Esta técnica está contraindicada si una de las heridas está infectada y la otra no o si requieren diferentes niveles de presión.
- 
- *Técnica de puenteado:* se aplica en heridas próximas de igual etiología. Consiste en conectar las espumas de las distintas lesiones mediante un fragmento del mismo apósito. Para ello, se debe proteger, con un hidrocoloide, el tejido sano por donde pasará el fragmento conector. La ventosa se coloca en una zona intermedia para que la presión sea uniforme y el exudado de una herida no pase a la otra. Está contraindicada en lesiones de diferente etiología.
- 
- *Técnica para túneles y fístulas:* inicialmente, se determinan las dimensiones de la fístula o túnel (longitud y anchura) y se recorta la espuma en base a esas medidas. Se corta otro fragmento para cubrir el lecho de la herida adyacente. Se colocan ambos y se asegura el contacto entre sí. La espuma que se encuentra en la cavidad se retrae 1-2 cm. De esta forma, la parte distal quedará libre y se permitirá al tejido de granulación avanzar de distal a proximal. Nunca se aplicará la técnica en cavidades inexploradas.

- *Técnica para heridas en el pie:* esta técnica se creó para evitar que, en heridas en talón o planta del pie, partes del dispositivo pudieran provocar una úlcera por presión en el tejido sano. Mediante la técnica de puenteado, la ventosa y el tubo se aplicarán en la zona dorsal del pie. Para ello, se debe proteger el tejido sano por donde pasará con un hidrocoloide. Encima de este apósito de protección, se aplicará la espuma que servirá de puente y que debe estar en contacto con la de la herida. Se sellará todo y se colocará la ventosa en el dorso del pie, donde se encuentra el puenteado.
- *Técnica en presencia de piezas de ortopedia (sistema de fijación con clavos):* en este caso, para asegurar la hermeticidad del sistema se aplicará el apósito de sellado sobre la herida y ambos lados de los fijadores.
- *Técnica para la aproximación de bordes:* se reduce progresivamente el tamaño de la espuma en cada cambio de apósito. Así se favorece la reaproximación de los bordes en heridas sin gran pérdida de tejido.¹³
- *Técnica de la seta:* se emplea en heridas que tienen un tamaño menor a la ventosa. Se introduce la espuma en la herida y se cubre el tejido perilesional con hidrocoloide. Posteriormente, se aplica otro fragmento de espuma (4-6 cm) sobre el hidrocoloide, es aquí donde se colocará la ventosa.²²



3.2.4 Cuidados de enfermería

Una de las funciones más importantes de enfermería es la educación al paciente. El profesional debe explicar y, además, mostrar los elementos de los que se compone el dispositivo. De manera sencilla, se le explicarán las ventajas que tiene la TPN, frente a otros métodos de cura:

- El dispositivo recoge el líquido que sale de la herida en un recipiente.
- Se protege la piel de alrededor porque ese líquido no entra en contacto con ella.
- Se acelera la cicatrización porque llega más sangre a la lesión.
- Se reduce el riesgo de infección porque la herida está sellada.
- A pesar de que se tarda más tiempo en aplicar el apósito de TPN, es posible que la frecuencia de cura sea menor que con otros productos sanitarios.
- Desprende menos olor por el sellado.³⁶

También se debe aclarar el objetivo que se busca con el tratamiento y las complicaciones que podrían presentarse.

Es posible que el paciente no tenga que recibir el tratamiento en un entorno asistencial, existen dispositivos portátiles que permiten la terapia en cualquier entorno. La TPN domiciliaria tiene varios beneficios para el paciente, por ejemplo, aumenta su autonomía, se le incluye a él y a su familia en el proceso y se reduce la estancia hospitalaria y, por tanto, el riesgo de infección nosocomial.

Enfermería debe prestar atención a los problemas de seguridad que pueden presentarse si se decide el uso domiciliario. Antes de que el paciente vuelva a su domicilio se comprobará:

- Si es capaz de caminar transportando el dispositivo y si existe riesgo de caídas a causa de la terapia.
- Si el paciente y cuidador tienen capacidad para controlar el tratamiento.
- Si cuenta con una red de apoyo.
- Si existe implicación por parte del paciente y sus allegados.³⁶

Si se aprueba la terapia domiciliaria, se le explicará que el apoyo del equipo de enfermería estará presente durante todo el proceso. Acudirá a la consulta a realizar el cambio de apósito, cuando se le indique. Se le proporcionará, si es posible, un teléfono de contacto. Y, además, se le aclararán los signos y síntomas ante los que es preciso asistencia sanitaria, por ejemplo:

- Aparición de dolor.
- Fiebre.
- Irritación o enrojecimiento de los bordes de la herida o una zona próxima.
- Aparición o cambio de olor.
- Sangre de color rojo brillante en el tubo o depósito.
- Señal de alarma (siempre que no sea la alarma del nivel de batería).

Por otro lado, se aclararán dudas que puedan surgir en su día a día durante la aplicación de esta terapia. Por ejemplo:

- El dispositivo únicamente producirá ruido en el momento del establecimiento del sellado, después funcionará de forma silenciosa.
- La duración del tratamiento dependerá de las características y evolución de la herida.
- El dispositivo tiene una autonomía limitada. Es necesario recargarlo, conectando el cable a la corriente eléctrica. La mayoría de los dispositivos cuentan con una alarma que avisa del nivel de batería baja. En función de la casa comercial, la batería tendrá una duración diferente, pero habitualmente son unas 20 horas. Se recomienda cargar el dispositivo durante la noche.
- Cuando el recipiente de exudado esté lleno, el dispositivo emitirá una alarma. El profesional sanitario lo cambiará por uno nuevo, sin necesidad de levantar el apósito y realizar la cura.
- Si aparece una fuga en el sistema, el dispositivo emitirá otra señal de alarma. En este momento, el paciente debe avisar al enfermero para revisar el sellado.
- El paciente puede ducharse, ya que el film transparente es resistente al agua. Es importante que no lo sumerja o lo ponga directamente sobre el chorro de agua, para evitar que se dañe el sellado. Puede protegerse durante el aseo con una bolsa. Aun así,

se recomienda la ducha únicamente antes del cambio de apósito, por si este no se mantuviera intacto.

- Se debe proteger al sistema de golpes y acodamientos.
- Se recomienda que el dispositivo permanezca en posición vertical y siempre por debajo del nivel de la herida para facilitar la salida del exudado.
- Es posible que el paciente pueda conducir, dependerá de la localización de la herida. Se comprobará que el sistema está asegurado y que no interfiere con los mandos del vehículo.³⁶

La TPN requiere una estrecha vigilancia por parte de los profesionales sanitarios. Si se realiza en el entorno asistencial, el control se hará por turno. Si, por el contrario, se aplica en el entorno domiciliario, el control se realizará cuando el paciente acuda al cambio de apósito.

En el espacio de tiempo entre las curas, se vigilará que la aspiración sea correcta y se comprobará si existen fugas que comprometan el sellado, la espuma tendrá que verse comprimida. También se observará la cantidad y características del exudado recogido. Es preciso comprobar los pulsos distales y si existe entumecimiento u hormigueo (en caso afirmativo, la circulación sanguínea está comprometida y debe interrumpirse el tratamiento)²².

Las curas posteriores se realizarán cada 48-72 horas. Para la retirada y cambio de apósito, el primer paso será elevar el nivel del tubo por encima del dispositivo y cerrar las pinzas. Mientras se espera a que el apósito se descomprima, puede introducirse por el tubo entre 10 y 30 ml de SSF al 0,9% para facilitar la retirada de la espuma. Si a pesar de humedecerlo, el paciente sintiera dolor, puede consultarse con el facultativo la posibilidad de aplicación tópica de Lidocaína al 1%. En caso de que el apósito haya permanecido más tiempo del recomendado, es posible que haya crecido tejido en su interior y, por tanto, será más difícil su retirada¹³. A continuación, se comenzará a retirar suave y lentamente el film de sellado. Una vez retirado el film, se sacará la espuma. Es fundamental comprobar que el número de piezas de espuma que se retiran coincide con el número que se introdujeron²². En este momento, enfermería podrá valorar la lesión. Se comprobará:

- La existencia de signos de infección.
- El estado de la piel perilesional.
- Las características del lecho de la herida.
- El tamaño de la lesión.

Tras cada cura, se anotarán los cambios producidos en la herida. De esta forma, se podrá identificar si hay evolución o no.¹⁰

Antes de volver a iniciar la terapia, el sanitario observará si hay cambios en la herida que confirmen que está siendo eficaz. Entre los indicadores se encuentran:

- Cambio del color de la herida hacia un rojo más oscuro, cuando la perfusión aumenta.
- Disminución del tamaño de la lesión.
- Aumento del tejido de granulación.
- Crecimiento endotelial en los bordes.

- Reducción del volumen del exudado.
- Modificación del color del exudado. Puede ser más sanguinolento con el aumento de la perfusión.¹³

Por el contrario, se valorará la interrupción de la terapia si no existe evolución en una o dos semanas consecutivas, si el paciente no quiere continuar con el tratamiento, si se han alcanzado los objetivos esperados¹³, si el tejido de granulación es uniforme y la herida tiene poca profundidad o si existe una alternativa terapéutica más adecuada³⁶.

Durante el tratamiento con TPN, el enfermero o enfermera prestará atención a ciertos aspectos y cuidados relacionados con la terapia.

Por ejemplo, el tubo puede ocasionar úlceras por presión en la piel que coincide con su trayecto, por ello se protegerá con apósitos, si es necesario⁴¹.

El depósito se cambiará cuando el exudado haya ocupado toda su capacidad o, al menos, una vez a la semana. Para llevarlo a cabo, el profesional se protegerá con guantes. A continuación, se cerrarán las pinzas y se desconectará el tubo. Se retirará el depósito de la bomba y se desechará de acuerdo con la normativa del centro. Se instalará el nuevo depósito y se reiniciará la terapia. Si el tratamiento es domiciliario, no se utilizará el depósito de mayor capacidad.

Nunca se debe desconectar la bomba de succión más de dos horas. Si esto sucede, se retirará el apósito y se irrigará la herida con SSF al 0,9%. En caso de necesidad de desconexión, durante periodos de tiempo menores a dos horas, se cerrarán las pinzas, se apagará el sistema y se desconectará el tubo, cubriendo su extremo. Para reiniciar la terapia, se descubrirá el extremo, se conectará el tubo y se abrirán las pinzas. A continuación, se encenderá el dispositivo y se confirmará, si fuera el caso, la reanudación de la anterior terapia.

Los apósitos empleados en la TPN son radiotransparentes, por tanto, si estuviera indicada la realización de una prueba con rayos x, podría realizarse sin problemas. Sin embargo, el dispositivo no es seguro en la resonancia magnética. La prueba podría llevarse a cabo desconectando la bomba y dejando al paciente únicamente con los apósitos, ya que estos tienen un riesgo mínimo.

La TPN no puede combinarse con la oxigenoterapia hiperbárica. Esto se debe a que ciertos materiales del dispositivo no son compatibles con este tratamiento y existe riesgo de incendio.

Es fundamental vigilar el volumen de líquido extraído si la TPN se aplica en personas con edades extremas, heridas con abundante exudado o de grandes dimensiones. En estos casos, existe riesgo de deshidratación.

Si fuera necesaria la desfibrilación del paciente, su aplicación sobre el apósito puede interferir en el intercambio de energía.¹³

Durante la terapia, el dispositivo puede emitir una serie de alarmas. Una de ellas indica que el depósito está lleno y, por tanto, el profesional lo cambiará por uno nuevo, como se indicó anteriormente. Otra señala la batería baja, se le explicará al paciente que debe conectar el dispositivo a la corriente eléctrica. También puede aparecer la señal de obstrucción, en este caso el profesional comprobará si existe algún acodamiento en las conexiones. Ante la alarma de terapia no activada, el enfermero o enfermera la reiniciará. Y, en la señal de fuga, el sanitario comprobará la fijación del apósito. Si se observa que el sellado no es completo, será necesario colocar una lámina transparente adicional. Esta práctica es puntual, ya que se recomienda utilizar el menor número de láminas para permitir que el vapor de agua salga y, así, evitar la maceración de los tejidos.¹³

Finalmente, enfermería debe incluir en el plan de cuidados de un paciente sometido a TPN las posibles complicaciones que puedan ocurrir. El profesional vigilará la aparición de los siguientes efectos adversos:

- *Intolerancia de la piel a los cambios de apósito:* si la piel perilesional sufre daños durante el cambio de apósito, es posible recortar el film transparente siguiendo el contorno de la espuma. A continuación, se retirará la espuma, se lavará la lesión y se colocará una nueva. Se sellará de nuevo, aplicando el film encima del antiguo.
- *Intolerancia de la piel al film de sellado:* en este caso, se intentará variar la zona de contacto en cada cura, dentro de las posibilidades. Si esta medida no es suficiente, puede aplicarse un apósito hidrocoloide extrafino en la piel perilesional. De esta forma, el apósito de sellado estará en contacto con el hidrocoloide y se conseguirá proteger la piel y garantizar la hermeticidad del sistema.
- *Aparición de úlceras por presión:* el tubo de drenaje puede dañar la piel que coincida con su trayecto. Para evitarlo se protegerá con apósitos y se cambiará la dirección del tubo en cada cura.⁴⁰
- *Dolor:* es posible que aparezca durante los cambios de apósito, puede valorarse la administración de analgesia antes de comenzar el procedimiento². En caso de que el paciente experimente dolor durante la terapia, la presión se disminuirá de 25 en 25 mmHg hasta que desaparezca, teniendo en cuenta la mínima recomendada⁴⁰. Si, aun así, el dolor persiste puede ser necesario suspender la TPN³.
- *Olor:* su aparición puede significar infección o interacción de la espuma con ciertas sustancias de la herida. En caso de que la herida esté infectada, será necesario aumentar la frecuencia de cura. Para disminuir el olor, se llevará a cabo una limpieza exhaustiva de la lesión.¹⁰
- *Necrosis de los bordes de la herida.*²
- *Maceración de los bordes de la herida:* si aparece esta complicación, se realizará una cura simple y se esperará entre 24-48 horas. Posteriormente, se valorará si es posible reiniciar la TPN.¹⁰
- *Adherencia del nuevo tejido al apósito de espuma:* suele ocurrir si la frecuencia de cura es menor de lo recomendado. Durante el cambio de apósito, se producirá daño en las capas celulares superficiales.
- *Hemorragia:* es la complicación más importante. Se debe vigilar estrechamente en pacientes anticoagulados o con hemostasia difícil⁴⁰. Puede ocurrir al retirar la espuma, especialmente si ha permanecido más tiempo del recomendado².

3.3 Capítulo 3. Eficacia, efectividad y coste-efectividad.

Existe una gran variedad de publicaciones en las que se evalúa la terapia de vacío. Generalmente, en estas investigaciones se compara la TPN con métodos convencionales de cura, por ejemplo, la cura en ambiente húmedo o la terapia tradicional, con apósito de gasa y suero salino.

En cuanto a las heridas estudiadas, su etiología es realmente variada. Se han consultado estudios donde se analizaba la TPN en úlceras por presión, úlceras en pie diabético, úlceras arteriales, heridas quirúrgicas etc.

Respecto a la eficacia y efectividad, la mayoría de los ensayos aseguran que la presión negativa obtiene mejores resultados que el tratamiento con apósitos convencionales. Entre las medidas que se utilizaron en los estudios para evaluar la eficacia y efectividad se encuentran: tiempo hasta la cicatrización completa, cambios en el volumen de la lesión, cambios en la profundidad de la herida, cambios en el área, tasa de complicaciones, tasa de hospitalizaciones etc.

En varias de estas publicaciones, los autores observaron cambios favorables en la herida empleando la presión negativa tópica. Por ejemplo, se redujo en mayor medida la profundidad y volumen de la lesión aplicando este tratamiento^{43,44,45}. En otros ensayos, se observó que la herida disminuyó de tamaño o alcanzó la cicatrización total en un periodo de tiempo más corto^{2,46,47}. Por ejemplo, en el estudio de Armstrong, se objetivó que el tiempo de cicatrización total fueron 56 días con la terapia de vacío, mientras que con la cura en ambiente húmedo fueron 77 días⁶. Además, en otro estudio se identificó una mayor tasa de cicatrización, un 56% con TPN frente a un 39% con el tratamiento alternativo⁴⁸. También se han registrado más cambios histológicos favorables en las heridas tratadas con presión subatmosférica⁴⁹. Otras investigaciones analizaron la modificación del flujo sanguíneo aplicando TPN, los resultados mostraron que el aporte de sangre aumentaba⁵⁰. En una de las revisiones bibliográficas, que trata sobre la eficacia de diferentes tratamientos en las úlceras por presión, se reflejó que la mayoría de las heridas tratadas con esta técnica mostraron signos de cicatrización antes que las tratadas con otros apósitos, como alginatos o hidrocoloides⁵⁰.

Tabla 1: Comparación de TPN, alginatos e hidrocoloides en el tratamiento de úlceras por presión.

Semanas	Porcentaje de heridas con signos satisfactorios de cicatrización		
	Tratamiento con TPN	Alginatos	Hidrocoloides
<3	30	0	0
3-4	39	37	0
5-10	19	41	79
10-15	7	0	0
>16	4	22	21

Fuente: European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: La presión tópica negativa en el tratamiento de heridas. 2007.

En cuanto a la seguridad del paciente, varios estudios afirman que reduce la aparición de complicaciones, tales como infecciones o amputaciones^{51,52}. Por el contrario, hay ensayos que determinan que no existe diferencia significativa entre la TPN y otros tratamientos alternativos, respecto a los efectos adversos^{46,47}.

Referente a la tasa de hospitalización, existen artículos en los que se ha examinado las repercusiones de la TPN sobre la estancia hospitalaria. En uno de ellos, los autores observaron que la tasa de hospitalización fue significativamente menor en los pacientes tratados con este

dispositivo, en comparación con los tratados con apósitos convencionales. En este estudio, se tuvieron en cuenta las causas de las hospitalizaciones y en todos los grupos los resultados fueron favorables para la presión negativa.²⁸

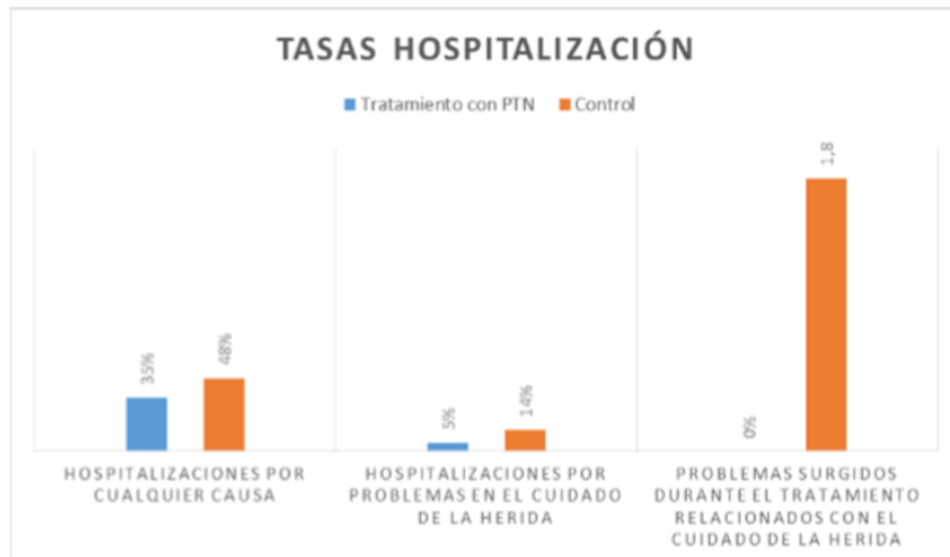


Figura 3: Tasa de hospitalización en el tratamiento de UPP con TPN o tratamiento convencional.

Fuente: Tejada Oseguí A. Tratamiento de las úlceras vasculares mediante la terapia de presión negativa. Universidad Pública de Navarra; 2014.

Por otra parte, uno de los ensayos evaluó la calidad de vida de los pacientes sometidos a esta terapia. Aunque al inicio del tratamiento, la TPN obtuvo una menor puntuación, al final ambos grupos manifestaron la mejora significativa de la calidad de vida⁴⁶.

Respecto al coste-efectividad, la razón de su análisis es la comparación entre el coste y los efectos beneficiosos de dos o más alternativas terapéuticas, por ejemplo, los sistemas de terapia avanzada frente a los tratamientos tradicionales en la curación de heridas. En este caso, la mayoría de los estudios se centran únicamente en el coste de los apósitos, siendo esto una pequeña parte de la inversión total del tratamiento.⁴ En general, las investigaciones sobre el coste-efectividad de la terapia de vacío apuntan a sus beneficios económicos frente a los métodos tradicionales de cura.

Por ejemplo, Philbeck calculó el coste total del tratamiento domiciliario en heridas curadas con TPN. Sus resultados fueron favorables. Con este dispositivo, el coste total fue de 11.256 euros, frente a los 18.155 euros que costó la alternativa terapéutica.¹⁵

Otros artículos, indican que la mejora del coste-efectividad es debida a los resultados obtenidos en la curación de la herida y a la reducción del material utilizado, por la disminución de la frecuencia de cura^{53,54}.

En dos publicaciones se analizaron los recursos materiales y humanos utilizados. En una de ellas, los resultados mostraron que el coste final fue similar empleando TPN y el método convencional, pero se determinó que con la terapia de vacío se ahorraron más de tres horas de trabajo de enfermería⁵⁵. En la otra, los autores observaron que con la presión subatmosférica se utilizaron menos recursos, además de, conseguir mayor proporción de heridas cicatrizadas⁵⁶.

También pueden encontrarse estudios en los que los resultados concluyeron que la terapia de vacío es menos costo-efectiva que otras alternativas más convencionales.

Tabla 2: Resumen cualitativo de algunos estudios que evalúan los costes de la TPN

Autor / Año	Tipo Estudio País	Alternativas estudiadas	Alternativas estudiadas	Conclusión	Calidad
Dorafshar <i>et al.</i> 2012 ³⁸	Análisis de costes Estados Unidos	V.A.C. Apósito gasa sellado	25,55\$/día 21,18\$/día	En contra V.A.C.	Moderada-baja
Kolios <i>et al.</i> 2010 ³⁷	Análisis de costes Alemania	No comparación	52€ día	No compara	Moderada-baja
de Leon <i>et al.</i> 2009 ³⁴	Análisis Coste- efectividad Estados Unidos	V.A.C. No V.A.C.	68,48\$/día 13,60\$/día	A favor de V.A.C.	Moderada-baja
Kaplan <i>et al.</i> 2009 ³⁸	Análisis de coste Estados Unidos	V.A.C. temprano V.A.C. tardío	3035,45\$/día 2133,78\$/día	A favor de V.A.C. temprano	Moderada
Herscovici <i>et al.</i> 2003 ³⁵	Análisis de costes Estados Unidos	V.A.C. No V.A.C.	103\$/día 100\$/día	Similares	Baja

Fuente: Molina Linde JM, Carlos Gil AM, Márquez Peláez S *et al.* Eficacia, seguridad y eficiencia del sistema de terapia de presión negativa V.A.C. en heridas traumáticas y postquirúrgicas. Revisión sistemática [Internet]. Sevilla. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; 2010.

Aparentemente, esta terapia presenta ventajas sobre los métodos de cura utilizados hasta el momento. Reduce los tiempos de cicatrización, lo que supone una disminución de las complicaciones y hospitalizaciones, y disminuye la frecuencia de cura, lo que se traduce en un coste más bajo.

Sin embargo, las revisiones bibliográficas indican que, no puede afirmarse que exista una evidencia científica clara que recomiende la TPN frente a otras opciones terapéuticas, en el tratamiento de heridas. Esto se debe a que, consideran que las investigaciones publicadas hasta el momento tienen limitaciones metodológicas y, por tanto, sus resultados son cuestionables y no generalizables. Entre los motivos que aportan para realizar estas afirmaciones, se encuentran: la asignación aleatoria no adecuada, el tamaño muestral reducido, el periodo de seguimiento corto o la financiación (total o parcial) de los fabricantes de los dispositivos.

También, se debe tener en cuenta la heterogeneidad de los ensayos, se han analizado distintos tipos de heridas con diferentes técnicas de estimación y en diversos años.

En cuanto a los estudios sobre el coste de la terapia, además de que la calidad metodológica es limitada, las revisiones sistemáticas afirman que sus resultados no son directamente extrapolables a España, ya que han sido realizados en países con sistemas sanitarios diferentes.²

En conclusión, las revisiones sistemáticas aseguran que, no puede afirmarse que la TPN sea más efectiva, eficaz y costo-efectiva que otras alternativas terapéuticas^{2,57,58}.

4. CONCLUSIONES

La TPN es un tratamiento activo, no invasivo, que produce una serie de efectos en la herida, tales como: reducción del edema, disminución del exudado, estabilización del ambiente de la herida, mejora del flujo sanguíneo y linfático, aumento de la angiogénesis, efecto mecánico sobre las células y aumento del tejido de granulación. Debido a su mecanismo de acción, se prepara el lecho de la herida y se aumenta la tasa de cicatrización.

Se aconseja su utilización en heridas traumáticas, quemaduras, dehiscencias, injertos, colgajos, úlceras por presión, úlceras de pie diabético, úlceras vasculares (venosas, arteriales o mixtas) y fistulas intestinales. Por el contrario, se encuentra contraindicado en neoplasia maligna en la herida, osteomielitis no tratada, fístulas no entéricas e inexploradas, presencia de escaras, y órganos, vasos sanguíneos, tendones o nervios expuestos

El dispositivo de TPN puede aplicar presión subatmosférica continua o intermitente. Se compone de diferentes elementos: ventosa, tubo, reservorio, bomba de succión, apósitos de espuma y películas transparentes. Su técnica de aplicación tiene un cierto grado de complejidad que exige unos conocimientos mínimos del profesional. La fase más importante es la colocación de los apósitos, ya que de ellos va a depender el sellado del sistema y, por tanto, el éxito de la terapia. Se deberían establecer protocolos estandarizados y universales para garantizar el uso correcto de la TPN.

Los principales cuidados que presta enfermería durante la terapia son: proporcionar información al paciente, garantizar la hermeticidad y sellado del sistema y vigilar la aparición de las complicaciones, especialmente la hemorragia. Además, el cambio de apósito se realizará, como máximo, a las 48-72 horas.

En los últimos años, se ha producido un aumento del uso de la TPN. Los estudios corroboran sus ventajas frente a otros métodos de cura, como el aumento de la tasa de cicatrización o la reducción de costes, debido a la disminución de la frecuencia de cura y al acortamiento del tiempo de cicatrización total. Sin embargo, las revisiones sistemáticas afirman que el aumento de su aplicación no está justificado, ya que no existe una evidencia científica clara sobre sus beneficios.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Pancorbo P. Investigación sobre las heridas. Gerokomos. 2016;27(3):89-90.
2. Trujillo MJ, García L, Duque B. Efectividad, seguridad y coste-efectividad de la terapia por presión negativa tópica (TPN) para el tratamiento de úlceras cutáneas crónicas [Internet]. Tenerife: Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud (SESCS), 2009 [acceso 3 feb 2019]. Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/a7b73bb4-3130-11e1-a618-ed32ec6a38a5/3_bre_TPN_2009.pdf
3. Bermejo M. Propuesta de mejora de utilización de terapia de presión negativa de un solo uso. Madrid; 2016.
4. Sarabia CM, Castanedo C. ¿En qué consiste la presión tópica negativa? ¿Es eficaz/eficiente en el cierre de heridas complejas? Revisión del tema. Gerokomos. 2014; 25 (1): 44-7.
5. Buendía J, Vila A, Gómez R, Qiu SS, Marré D, Romeo M et al. Tratamiento de heridas complejas con terapia de presión negativa. Experiencia en los últimos 6 años en la Clínica Universitaria de Navarra, Pamplona (España). Cir Plast iberolatinoam. 2011; 37 (11): 65-71.
6. Orgill DP, Bayer LR. Negative pressure wound therapy: past, present and future. Int Wound J. 2013; 10 (suppl. 1): 15-19.
7. Hernández I, Bedregal O. Curación de heridas con presión negativa: Fundamentos e indicaciones. Rev Per Obst Enf [Internet] 2016 [acceso 5 feb 2019]; 6(1): 22-38. Disponible en: <http://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rpoe/article/view/648/502>
8. Fernández Monasterio A. "Eficacia de terapia de presión negativa portátil en el abordaje de lesiones de pie diabético en Atención Primaria" [Internet]. Universidad de Cantabria; 2015. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6574/FernandezMonasterioA.pdf;sequence=1>
9. Lombera Torre Á. Sistemas de presión negativa en dehiscencias abdominales [Internet]. Universidad de Cantabria; 2013. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2607/LomberaTorreA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Castelló JR, Segovia T, Artés M, Pozo C, Ramos A, Roustán G. Uso de Presión Tópica Negativa en el Tratamiento de Heridas y Úlceras Hospitalarias. Madrid; 2009.
11. Matías Sánchez L. Terapia de Presión Negativa frente a terapia convencional en la cicatrización de úlceras venosas de la extremidad inferior de pacientes hospitalizados. [Internet]. Universidad de Cantabria; 2017. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/12403/MatiasSanchezL.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
12. Terapia de presión negativa tópica [Internet]. Hartmann. [último acceso 24/5/2019] disponible en <https://hartmann.info/es-es/articles/d/2/terapia-de-presion-negativa-topica>
13. KCI Medical. Terapia VAC®. Directrices clínicas, una fuente de referencia para profesionales sanitarios. [Internet]. España: Acelity Company; 2015. [último acceso 24/5/2019]. Disponible en <https://docplayer.es/19028128-Terapia-v-a-c-directrices-clinicas-una-fuente-de-referencia-para-profesionales-sanitarios.html>
14. Ubbink DT, Westerbos SJ, Nelson EA, Vermeulen H. A systematic review of topical negative pressure therapy for acute and chronic wounds. British Journal of Surgery 2008; 95(6):685–92.

15. Philbeck TE, Whittington KT, Millsap MH et al. The clinical and cost effectiveness of externally applied negative pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare Medicare patients. *Ostomy Wound Manage.* 1999; 45: 41-50.
16. Molina Linde JM, Carlos Gil AM, Márquez Peláez S et al. Eficacia, seguridad y eficiencia del sistema de terapia de presión negativa V.A.C. en heridas traumáticas y postquirúrgicas. Revisión sistemática [Internet]. Sevilla. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; 2010 [acceso 4 mar 2019]. Disponible en: http://www.aetsa.org/download/06_AETSA_VAC_DEF_NIPO.pdf
17. Gupta S. Prologue. *Int Wound J.* 2012; 9 (Suppl. 1): 3-7
18. González Hernández L. Aplicación de terapia de presión negativa en heridas quirúrgicas [Internet]. Universidad de Valladolid; 2015. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/5613>
19. Raffl AB. The Use of Negative Pressure under Skin Flaps After Radical Mastectomy. *Ann Surg* 1952; 136(6): 1048.
20. Nieto Perea O, Belmar Flores P, Harto Castaño A. Curas de vacío en el tratamiento de las úlceras cutáneas. *Rev Piel.* 2003; 18(9): 519-22
21. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Annals of plastic Surgery.* 1997;38(6):563-576.
22. Caudevilla Eserverri E. Tratamiento de las UPP con el sistema de presión negativa V.A.C [Internet]. Universidad de Zaragoza; 2012. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/7250/files/TAZ-TFG-2012-088.pdf>
23. Flores Montes I. Intervenciones de enfermería en el manejo avanzado de heridas a través de terapia asistida por vacío. *Rev Mex Enf.* 2008;16 (1): 24-27.
24. Younan GJ, Heit YI, Dastouri P, Kekhia H, Xing W, Gurish MF et al. Mast cells are required in the proliferation and remodeling phases of microdeformational wound therapy. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 128: 649–58.
25. Younan G, Ogawa R, Ramirez M, Helm D, Dastouri P, Orgill DP. Analysis of nerve and neuropeptide patterns in vacuum-assisted closure-treated diabetic murine wounds. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 126: 87-96.
26. Bregaña Monente R. Terapia de presión negativa para el tratamiento de heridas crónicas [Internet]. Universidad de Navarra; 2017. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/26817/TFGBregaña%2CRubén.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl AM et al. Negative Pressure Wound Therapy – overview, challenges and perspectives. *J Wound Care.* 2017; 26 (Suppl 3): 1–113.
28. European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Topical negative pressure in wound management in wound management. 2007. Disponible en: <http://ewma.org/english.html>
29. Gastelu-Iturri Bilbao J, Atienza Merino, G. Evaluación de la eficacia y seguridad de la presión negativa en el tratamiento de heridas crónicas. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade, Axencia de Avaliacion de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia, avalia-t; 2005. Serie Avaliación de tecnoloxías. Consultas técnicas: CT2005/01. Disponible en: http://www.sergas.es/MostrarContidos_N2_T01.aspx?IdPaxina=60520.

30. ANEDIDIC. Protocolo de cura con presión negativa o vacío. Enfermería dermatológica [Internet]. 2012;15. Disponible en: <https://anedidic.com/descargas/recomendaciones-anedidic/15/protocolo-de-cura-con-presion-negativa.pdf>
31. Unidad de Enfermería Dermatológica Úlceras y Heridas. Protocolo de cura con presión negativa o vacío. Valencia; 2015.
32. Benito Cuesta A., Carretero Cruz F, García Planell V, Montseny Broto G. Cuidados de enfermería en heridas tratadas con presión negativa. 2010. Report No.: 151.
33. Najarro Cid FJ, García Ruano ÁA, Luanco Gracia M, Jiménez Martín A, Sicre González M. Terapia por presión negativa en el manejo de heridas complejas en traumatología. Innovación e indicación. Rev. S. And. Traum. y Ort. [Internet]. 2014 [acceso 25 mar 2019], 31(2): 17-23. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5351692&info=resumen&idioma=ENG>
34. Borgquist O, Ingemansson R, Malmsjö M. The influence of low and high pressure levels during negative-pressure wound therapy on wound contraction and fluid evacuation. Plast Reconstr Surg [Internet] 2011 [acceso 25 mar 2019], 127(2): 551-9. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=20966819#>
35. Malmsjö M, Borgquist O. NPWT Settings and Dressing Choices Made Easy. Wounds International 2010; 1(3): Disponible en <http://www.woundsinternational.com>
36. Henderson V, Timmons J, Hurd T, Deroo K, Maloney S, Sabo S. NPWT in everyday practice Made Easy. Wounds International 2010; 1(5). Disponible en: <http://www.woundsinternational.com>
37. Tejada Oseguí A. Tratamiento de las úlceras vasculares mediante la terapia de presión negativa [Internet]. Universidad Pública de Navarra; 2014. Disponible en <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/11227/AgurtzaneTejadaOseguí.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
38. Malmsjö M, Gustafsson L, Lindstedt S, Gesslein B, Ingemansson R. The effects of variable, intermittent, and continuous negative pressure wound therapy, using foam or gauze, on wound contraction, granulation tissue formation, and ingrowth into the wound filler. Eplasty [Internet]. 2012 [acceso 1 abril 2019], 12: 42-54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22292101%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3266212>
39. Barreira Macedo F, Carriquiry CE. Tratamiento de Heridas utilizando Presión Negativa. Biomedicina. 2006; 2 (2): 122-130.
40. Lozano Carrero C, Hernández Domínguez ME. Cuidados de Enfermería en pacientes sometidos a terapia de presión negativa V.A.C. en el proceso de curación de heridas. Madrid; 2017.
41. Palomar Llatas F, Fornes Pujalte B, Muñoz Manez V, Lucha Fernandez V. Aplicación de la Terapia de Presion Negativa. Procedimiento y Caso Clínico. Enfermería dermatológica. 2007; 2: 25-30.
42. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principios de las mejores prácticas: Sistema de cierre al vacío: recomendaciones de uso. Documento de consenso. Londres: MEP Ltd, 2008.
43. Joseph E, Hamori CA, Bergman S, Roaf E, Swann NF, Anastasi GW. A prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic nonhealing wounds. Wounds 2000;12(3):60-67

44. Eginton MT, Brown KR, Seabrook GR, Towne JB, Cambria RA. A prospective randomized evaluation of negative-pressure wound dressings for diabetic foot wounds. *Annals of Vascular Surgery* 2003;17(6):645-649.
45. Akbari A, Moodi H, Ghiasi F, Sagheb HM, Rashidi H. Effects of vacuum-compression therapy on healing of diabetic foot ulcers: randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2007;44(5):631-636
46. Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, Nelemans P, Neumann MH, Veraart JC. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: A randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *Journal of Vascular Surgery* 2006;44(5):1029-1037.
47. Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008;31(4):631-636.
48. Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet* 2005;366(9498):1704-1710.
49. Ford CN, Reinhard ER, Yeh D, Syrek D, De Las Morenas A, Bergman SB, et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the Healthpoint system in the management of pressure ulcers. *Annals of Plastic Surgery* 2002; 49 (1): 55-61.
50. De Juan Pérez FJ. Terapia VAC® en traumatismo grave de pierna izquierda. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* 2011; 37: 31-38.
51. Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet* 2005;366(9498):1704-1710.
52. Tansarli GS, Vardakas KZ, Stratoulis C, Peppas G, Kapaskelis A, Falagas ME. Vacuum-assisted closure versus closure without vacuum assistance for preventing surgical site infections and infections of chronic wounds: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Infect (Larchmt)*. 2014;15(4):363-7.
53. Stone P, Prigozen J, Hofeldt M, Hass S, DeLuca J, Flaherty S. Bolster versus negative pressure wound therapy for securing split-thickness skin grafts in trauma patients. *Wounds* 2004;16(7):219-223
54. Flack S, Apelqvist J, Keith M, Trueman P, Williams D. An economic evaluation of VAC therapy compared with wound dressings in the treatment of diabetic foot ulcers. *Journal of Wound Care* 2008;17(2):71-78.
55. Braakenburg A, Obdeijn MC, Feitz R, van Rooij IA, van Griethuysen AJ, Klinkenbijn JH. The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial. *Plastic and reconstructive surgery* 2006;118(2):390-400.
56. Apelqvist J, Armstrong DG, Lavery LA, Boulton AJ. Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of vacuum-assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *American Journal of Surgery* 2008;195(6):782-788.
57. Sandy-Hodgetts K, Watts R. Effectiveness of negative pressure wound therapy/closed incision management in the prevention of post-surgical wound complications: a systematic review and meta-analysis. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2015;13(1):253-303

58. Dumville JC, Owens GL, Crosbie EJ, Peinemann F, Liu Z. Negative pressure wound therapy for treating surgical wounds healing by secondary intention. Cochrane Database Syst Rev. 2015;6:CD011278.